

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-189680

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04Q 7/38

(21)Application number : 11-373010

(71)Applicant : HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC

(22)Date of filing : 28.12.1999

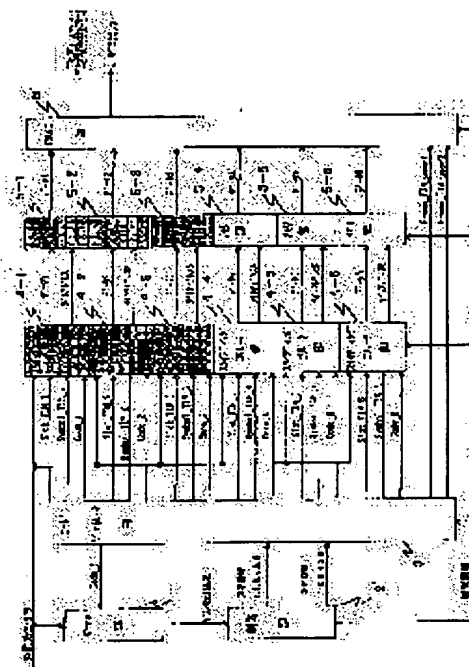
(72)Inventor : TODATE TAKAHIRO

(54) INVERSE SPREADING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To assign the fingers of a number corresponding to paths capable of demodulation to users and to effectively utilize these fingers when the inverse spreading device of W-CDMA is to perform the RAKE composition of paths of plural users.

SOLUTION: This device is provided with a searcher part for inputting a spread received signal and an inverse spread code and outputting the path detected result, control part for outputting the phase information of the spread received signal for each path on the basis of the path detected result and outputting control information showing the finger, to which the path of a user is assigned, code generator part for generating and outputting symbol timing synchronized with the spread received signal and the inverse spread code for each path, plural sliding correlator parts for operating the correlation of the spread received signal and the inverse spread code, accumulating a correlation value for each symbol and outputting the integrated correlation value for each path, plural memory parts for storing data after inverse spread into the area corresponding to each of paths successively from the head of slots, and RAKE part for inputting data for one slot from the memory part for each finger and performing RAKE composition for each user on the basis of the control information from the control part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号 √
特開2001-189680
(P2001-189680A)

(43)公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 B 1/707		H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 2 2
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 N 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-373010

(22)出願日 平成11年12月28日 (1999.12.28)

(71)出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 戸館 高広

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74)代理人 100097250

弁理士 石戸 久子 (外3名)

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE22

5K067 AA43 CC10 DD25 EE02 EE71

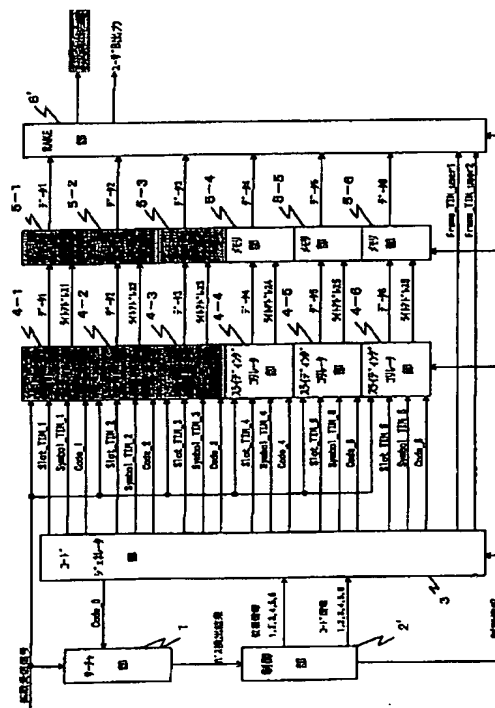
HH21

(54)【発明の名称】 逆拡散装置

(57)【要約】

【課題】 W-CDMAの逆拡散装置で複数ユーザのパスをRAKE合成する際、復調可能なパスに応じた数のフィンガをユーザに割り当て有効利用する。

【解決手段】 拡散受信信号と逆拡散コードとを入力してパス検出結果を出力するサーチャ部、パス検出結果に基づき拡散受信信号の位相情報を各パス毎に出力すると共にユーザのパスがどのフィンガにアサインされているかを示す制御情報を出力する制御部、各パスについて拡散受信信号に同期したシンボルタイミングと逆拡散コードを生成して出力するコードジェネレータ部、拡散受信信号と逆拡散コードとの相関演算を行いシンボル毎に相関値を累算し積分相関値を各パス毎に出力する複数のスライディングコリレータ部、逆拡散後のデータを各パスに対応する領域にスロットの先頭から順番に格納する複数のメモリ部、フィンガ毎に1スロット分のデータをメモリ部から入力し制御部からの制御情報に基づきユーザ毎にRAKE合成を行うRAKE部を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数パスを経由して到来した拡散受信信号を各々同相合成して逆拡散する逆拡散装置において、上記拡散受信信号と逆拡散コードとを入力しパスを検出してそのパス検出結果を出力するサーチ部と、上記サーチ部からのパス検出結果に基づいて拡散受信信号の位相情報を各パス毎に出力すると共にユーザのパスがどのフィンガにアサインされているかを示す制御情報を出力する制御部と、

上記制御部からの拡散受信信号の複数パスの位相情報及び制御情報に基づいて各パスについて拡散受信信号に同期したシンボルタイミングと逆拡散コードを生成して出力するコードジェネレータ部と、

上記拡散受信信号と上記コードジェネレータ部からの各パスのシンボルタイミング及び逆拡散コードを入力し、上記制御部からの制御情報に基づいて拡散受信信号と逆拡散コードとの相関演算を行い、シンボル毎に相関値を累算し積分相関値を各パス毎に出力する複数のスライディングコリレータ部と、

上記制御部からの制御情報に基づいて上記複数のスライディングコリレータ部からの逆拡散後のデータを各パスに対応する領域にスロットの先頭から順番に格納する複数のメモリ部と、

フィンガ毎に 1 スロット分のデータを上記メモリ部から入力し、上記制御部からの制御情報に基づいてユーザ毎に RAKE 合成を行う RAKE 部とを備えたことを特徴とする逆拡散装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の逆拡散装置において、上記制御部は、上記サーチ部で検出したパス検出結果に応じてユーザ毎に割り当てるフィンガ数を決定する制御情報を出力することを特徴とする逆拡散装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の逆拡散装置において、上記制御部は、上記サーチ部で検出したパス検出結果に応じてユーザに割り当てる必要のないフィンガをスリープさせる制御情報を出力することを特徴とする逆拡散装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スペクトル拡散を用いて移動通信のマルチプルアクセスを行う CDMA (Code Division Multiple Access) 方式における、無線機受信部に適用可能な、拡散受信信号の逆拡散装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 W-CDMA (Wide band Code Division Multiple Access) では、複数パスの情報を RAKE (RAKEとは英語で熊手を意味する) 合成することにより通信品質を向上させている。そのためにはパスの位相情報が必要である。位相情報としてシンボルタイミング、スロットタイミング、フレームタイミングがある。

【0003】 各タイミングの信号フォーマットを図 2 に示す。図 2 に示すように、シンボルタイミングは、情報シンボルと次の情報シンボルの区切りのタイミングである。また、スロットタイミングは、シンボルを k 個まとめてスロットとしたときのスロットとスロットの区切りのタイミングである。さらに、フレームタイミングは、スロットを m 個まとめてフレームとしたときのフレームとフレームの区切りのタイミングである。

【0004】 従来の逆拡散装置は、サーチ部を用いて各パスを経由して到来した拡散受信信号の位相情報を検出し、その各パスの位相情報をコードジェネレータが入力とし、逆拡散に必要なタイミングと逆拡散コードを出力し、コリレータにより、各パスの受信信号と逆拡散コードから積分相関値を演算して出力し、RAKE 部により、その複数パスのデータを RAKE 合成し、1 フレームまたは 1 スロット分のデータをまとめて処理してシンボル順に出力するものであり、コードジェネレータとコリレータ間の信号を、各パスのフレームタイミング、スロットタイミング、シンボルタイミング、逆拡散コードを使用することで処理する装置である。

【0005】 図 3 は、基地局に備えられて、複数パスを経由して到来した拡散受信信号を各々同相合成して逆拡散する従来の逆拡散装置の構成を示すブロック図である。逆拡散装置は、図 3 に示すように、サーチ部 1 と、制御部 2、コードジェネレータ部 3 と、複数のスライディングコリレータ部 4-1、4-2、4-3、4-4、4-5、4-6 と、複数のメモリ部 5-A、5-B と、RAKE 部 6 から構成されている。

【0006】 ここで、上記サーチ部 1 は、マルチパスフェージングを受けた拡散受信信号から各パスを経由して到来した拡散受信信号の先頭位置を検出するために設けられたものである。図 4 は、上記サーチ部 1 の構成を示すブロック図である。上記サーチ部 1 は、図 4 に示すように、拡散受信信号をデータ I 相及びデータ Q 相として入力すると共に、図 3 に示すコードジェネレータ部 3 から出力される Code 0 を逆拡散コード I 相及び逆拡散コード Q 相として入力し、複素相関した I 相、Q 相を出力する複素相関部 11 と、複素相関した I 相及び Q 相を入力してパワー演算を行い、パワー演算結果を出力するパワー演算部 12 と、パワー演算部 12 からのパワー演算結果と記憶部 14 に保持された平均データを入力として平均を行い平均データを出力する平均化部 13 及び記憶部 14 と、平均化部 13 からの平均データを入力として平均データのピークを検出し、パス検出結果を図 3 に示す制御部 2 に出力するピーク検出部 15 とを備えている。なお、上記パワー演算部 12 b に入力される複素相関した I 相、Q 相は、I-Q 平面上で回転しているため、I 相、Q 相ともレベルが大きい場合もあれば、どちらか一方のレベルが大きくもう一方のレベルが小さいという場合もあり、そのような場合の考慮してパワー

演算している。

【0007】また、上記制御部2は、上記サーチ部1からのパス検出結果をもとに各パスの位相制御情報をコードジェネレータ部3に出力する。ここでは、2ユーザ6パス分の位相情報1, 2, 3, 4, 5, 6と2ユーザ分のコード情報A, Bを出力している。さらに、上記制御部2は、各ブロックに対して制御情報を出力している。

【0008】また、上記コードジェネレータ部3は、上記制御部2からの各パスの位相情報を受けて、拡散受信信号に対応するフレームタイミングとスロットタイミング及びシンボルタイミングと、逆拡散コードとを生成する。なお、図3において、Slot#TIMはスロットタイミング、Symbol#TIMはシンボルタイミング、Codeは逆拡散コード、Frame#TIMはフレームタイミングを示す。また、上記スライディングコリレータ部4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6は、拡散受信信号と、上記コードジェネレータ部3からのシンボルタイミングと逆拡散コードを入力とし、受信信号と逆拡散コードとの相関演算を行い、シンボル毎に相関値を累算し積分相関値を出力する。

【0009】また、上記スライディングコリレータ部4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6は、出力するデータ1, データ2, データ3をメモリ部5-Aへ、データ4, データ5, データ6をメモリ部5-Bに書き込むためのライトアドレスを生成するライトアドレスカウンタをそれぞれ内蔵し、スライディングコリレータ部4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6の各ライトアドレスカウンタは、スロットタイミングでリセットし、シンボルタイミングでカウントしてライトアドレスを生成し、データと共にメモリ部5-A, 5-Bに出力する。

【0010】メモリ部5-A, 5-Bは、上記スライディングコリレータ部4(4は4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6を総称する)からのデータと、ライトアドレスを入力とし、スロットの先頭シンボルから順番にデータを書き込む。メモリ部5-A, 5-Bは、それぞれが2スロット分のデータを蓄える領域を持ち、1スロット分のデータが格納された段階で、RAKE部6にデータA, データBを出力し、その間もう一方のデータ1スロット分のメモリ領域には引き続きスライディングコリレータ部4からの処理されたデータを格納していく。メモリ部5-A, 5-Bはこの動作を繰り返す。

【0011】RAKE部6は、スロット毎に1スロット分のデータをメモリ部5-A, 5-Bそれぞれから受け取り、それぞれのデータについてRAKE合成を行う。図3では3パス分のRAKE合成を2ユーザ分行うことになる。また、そのデータがフレームの先頭であるかどうかを、コードジェネレータ部3からのフレームタ

イミングによって検出する。データの先頭を知るには、必ずしもパス数分のフレームタイミングは必要ではなく、どれか一つのフレームタイミングでも可能である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の逆拡散装置においては、複数ユーザのパスをそれぞれでRAKE合成する場合、あらかじめ1ユーザに対して割り当てられるフィンガ(スライディングコリレータ4とメモリ5のペア)の数を決めておくことが必要があり、フィンガを有効利用することができなかった。

【0013】本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、W-CDMAの逆拡散装置で複数ユーザのパスをそれぞれでRAKE合成する場合、あらかじめ1ユーザに対して割り当てられるフィンガの数を決めておくのではなく、復調可能なパスの少ない環境にあるユーザに対しては少ないフィンガを、多いユーザに対しては多めのフィンガを割り当てることでフィンガを有効利用することができる逆拡散装置を得ることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係る逆拡散装置は、複数パスを経由して到来した拡散受信信号を各々同相合成して逆拡散する逆拡散装置において、上記拡散受信信号と逆拡散コードとを入力しパスを検出してそのパス検出結果を出力するサーチ部と、上記サーチ部からのパス検出結果に基づいて拡散受信信号の位相情報を各パス毎に出力すると共にユーザのパスがどのフィンガにアサインされているかを示す制御情報を出力する制御部と、上記制御部からの拡散受信信号の複数パスの位相情報及び制御情報に基づいて各パスについて拡散受信信号に同期したシンボルタイミングと逆拡散コードを生成して出力するコードジェネレータ部と、上記拡散受信信号と上記コードジェネレータ部からの各パスのシンボルタイミング及び逆拡散コードを入力し、上記制御部からの制御情報に基づいて拡散受信信号と逆拡散コードとの相関演算を行い、シンボル毎に相関値を累算し積分相関値を各パス毎に出力する複数のスライディングコリレータ部と、上記制御部からの制御情報に基づいて上記複数のスライディングコリレータ部からの逆拡散後のデータを各パスに対応する領域にスロットの先頭から順番に格納する複数のメモリ部と、フィンガ毎に1スロット分のデータを上記メモリ部から入力し、上記制御部からの制御情報に基づいてユーザ毎にRAKE合成を行うRAKE部とを備えたことを特徴とするものである。

【0015】また、上記制御部は、上記サーチ部で検出したパス検出結果に応じてユーザ毎に割り当てるフィンガ数を決定する制御情報を出力することを特徴とするものである。

【0016】さらに、上記制御部は、上記サーチ部で検出したパス検出結果に応じてユーザに割り当てる必要のないフィンガをスリープさせる制御情報を出力するこ

とを特徴とするものである。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態に係る逆拡散装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本発明の実施の形態に係る逆拡散装置は、サーチ部1と、制御部2'と、コードジェネレータ部3と、複数のスライディングコリレータ部4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6と、複数のメモリ部5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6と、RAKE部6'から構成されている。

【0018】ここで、上記サーチ部1は、マルチパスフェージングを受けた拡散受信信号から各パスを経由して到来した拡散受信信号の先頭位置を検出するために設けられたもので、拡散受信信号と、コードジェネレータ部3から出力されるCode_0を逆拡散コードとして入力し、パスを検出してパス検出結果を制御部2'に出力する。この例では、2ユーザ分2種類のコードにて検出し、それぞれ3パスずつ合計6パス検出する。

【0019】また、上記制御部2'は、上記サーチ部1のパス検出結果をもとに各パスの位相制御情報をコードジェネレータ部3に出力する。ここでは、2ユーザ×3パス分の計6パス分の位相情報1, 2, 3, 4, 5, 6とコード情報1, 2, 3, 4, 5, 6をコードジェネレータ部3に出力している。さらに、制御部2'は各ブロックに対してユーザのパスがどのフィンガにアサインされているかを示す制御情報を出力している。

【0020】また、上記コードジェネレータ部3は、制御部2'からの各パスの位相情報及び制御情報を受けて、各パスについて拡散受信信号に同期したフレームタイミングとスロットタイミングとシンボルタイミングと逆拡散コードを生成して出力する。なお、図1において、Slot#TIMはスロットタイミング、Symbol#TIMはシンボルタイミング、Codeは逆拡散コード、Frame#TIMはフレームタイミングを示す。

【0021】また、上記スライディングコリレータ部4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6は、拡散受信信号と、コードジェネレータ部3からのシンボルタイミングと逆拡散コードを入力とし、上記制御部2'からの制御情報に基づいて受信信号と逆拡散コードとの相関演算を行い、シンボル毎に相関値を累算し積分相関値を各パス毎に出力する。

【0022】また、上記スライディングコリレータ部4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6は、出力するデータをメモリ部5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6に書き込むためのライトアドレスカウンタをそれぞれ内蔵し、スライディングコリレータ部4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6の各ライトアドレスカウンタは、スロットタイミングでリセットし、シンボルタイミングでカウントしてライトアドレスを生成し、データと共にメモリ部5-1, 5-2,

5-3, 5-4, 5-5, 5-6にそれぞれ出力する。

【0023】また、上記メモリ部5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6は、上記制御部2'からの制御情報に基づいて上記スライディングコリレータ部4(4は4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6を総称する)からの逆拡散後のデータとライトアドレスを入力とし、各パスに対応する領域にスロットの先頭シンボルから順番にデータを書き込み格納する。メモリ部5(5は5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6を総称する)は、それぞれが2スロット分のデータを蓄える領域を持ち、1スロット分のデータが格納された段階で、RAKE部6に出力し、その間もう一方のデータ1スロット分のメモリ領域には引き続きスライディングコリレータ部4からの処理されたデータを格納していく。メモリ部5はこの動作を繰り返す。

【0024】さらに、RAKE部6'は、フィンガ毎に1スロット分のデータ1, データ2, データ3, データ4, データ5, データ6をメモリ部6から受け取り、あらかじめ入力される制御部2'からユーザのフィンガへのアサイン情報(制御情報)に基づいてユーザ毎に別々にRAKE合成を行う。ここでは、2ユーザ分のRAKE合成を行うことになる。また、そのデータがフレームの先頭であるかどうかを、コードジェネレータ部3からのフレームタイミングによって検出する。データの先頭を知るには、必ずしもパス数分のフレームタイミングは必要ではなく、ユーザ毎にどれか1パスのフレームタイミングでも可能である。

【0025】ここで、RAKE部6'では、図3に示す従来例の逆拡散装置におけるRAKE部6とは違い、あらかじめ制御部2からどのユーザのパスがどのフィンガにアサインされているかの情報を知る必要がある。その制御情報を制御部2から受け取ることで、ユーザ毎に別々にRAKE合成を行うことができる。

【0026】図1では、網掛けしてある部分、つまりスライディングコリレータ4-1, 4-2, 4-3とメモリ部5-1, 5-2, 5-3がユーザA、そうでない部分、つまりスライディングコリレータ4-4, 4-5, 4-6とメモリ部5-4, 5-5, 5-6がユーザBに対してアサインされているフィンガである。

【0027】すなわち、図1に示す実施の形態では、1ユーザ当たり3フィンガ分のデータをRAKE合成し、2ユーザで計6フィンガ分のデータを処理している。制御部2'は、サーチ部1で検出したパス検出結果に応じてユーザ毎に割り当てるフィンガ数を決定することができる。すなわち、ユーザ毎の環境に応じて6フィンガ分について、

- (1) ユーザAは3フィンガ、ユーザBは3フィンガ、
- (2) ユーザAは4フィンガ、ユーザBは2フィンガ、
- (3) ユーザAは5フィンガ、ユーザBは1フィンガ

というように幾つかのケースに分けて使い、受信できる

7

パスの少ない環境ユーザに対しては少ないフィンガを、多いユーザに対しては多めのフィンガを割り当てることで、逆拡散部の有効利用が可能になる。

【0028】また、ユーザに割り当てる必要ないフィンガについて、

- (4) ユーザAは2フィンガ、ユーザBは2フィンガ、
- (5) ユーザAは1フィンガ、ユーザBは2フィンガ、
- (6) ユーザA、B共に1フィンガずつ

というようなケースではフィンガをスリープさせることで消費電力の低減にもなる。

【0029】以上の説明は、逆拡散部を6フィンガ分用意し、2ユーザ分の受信信号を復調する場合の例について述べているが、復調するユーザ数に応じて用意する逆拡散部のフィンガ数を考慮して構成することができる。メモリをフィンガ毎に分割し、一つのスライディングコリレータに対して一つのメモリを割り当て、それぞれが独立したフィンガとして構成し、それぞれにコード情報、位相情報を伝えることで、ユーザ間使用するフィンガを自由に可変することができる。RAKE部は、フィンガへのアサイン情報が分かっているならば、同ユーザのデータ同士をRAKE合成することができる。また、フィンガ単位で使用しないフィンガはスリープさせることができる。

【0030】従って、上記実施の形態によれば、複数のメモリ部から出力される複数パスのデータをRAKE部で合成するにあたり、RAKE合成するパスの変化に従い、その情報をRAKE部及びスライディングコリレータ部に伝えることで、パス数に応じてスライディングコリレータの数を可変させRAKE合成を行うことができ、復調可能なパスの少ない環境にあるユーザに対しては少ないフィンガを、多いユーザに対しては多めのフィンガを割り当てることでフィンガを有効利用することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、W-CDMAの逆拡散装置で複数ユーザのパスをそれぞ

8

れでRAKE合成する場合、あらかじめ1ユーザに対して割り当てられるフィンガの数を決めておくのではなく、ユーザの環境に応じてフィンガを割り当てユーザ毎に別々にRAKE合成を行うことで、フィンガを有効利用することができる。

【0032】また、サーチャ部で検出したパス検出結果に応じてユーザ毎に割り当てるフィンガ数を決定することにより、受信できるパスの少ない環境ユーザに対しては少ないフィンガを、多いユーザに対しては多めのフィンガを割り当てることで、逆拡散部の有効利用が可能になる。

【0033】さらに、ユーザが環境のよい場所にいて、データの逆拡散に十分なフィンガ数が少なくすむ場合、残りのフィンガはスリープさせることで、消費電力の低減にもなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る逆拡散装置の構成を示すブロック図である。

【図2】W-CDMAの逆拡散装置でRAKE合成する際のパスの位相情報としてのシンボルタイミング、スロットタイミング、フレームタイミングの信号フォーマットを示す図である。

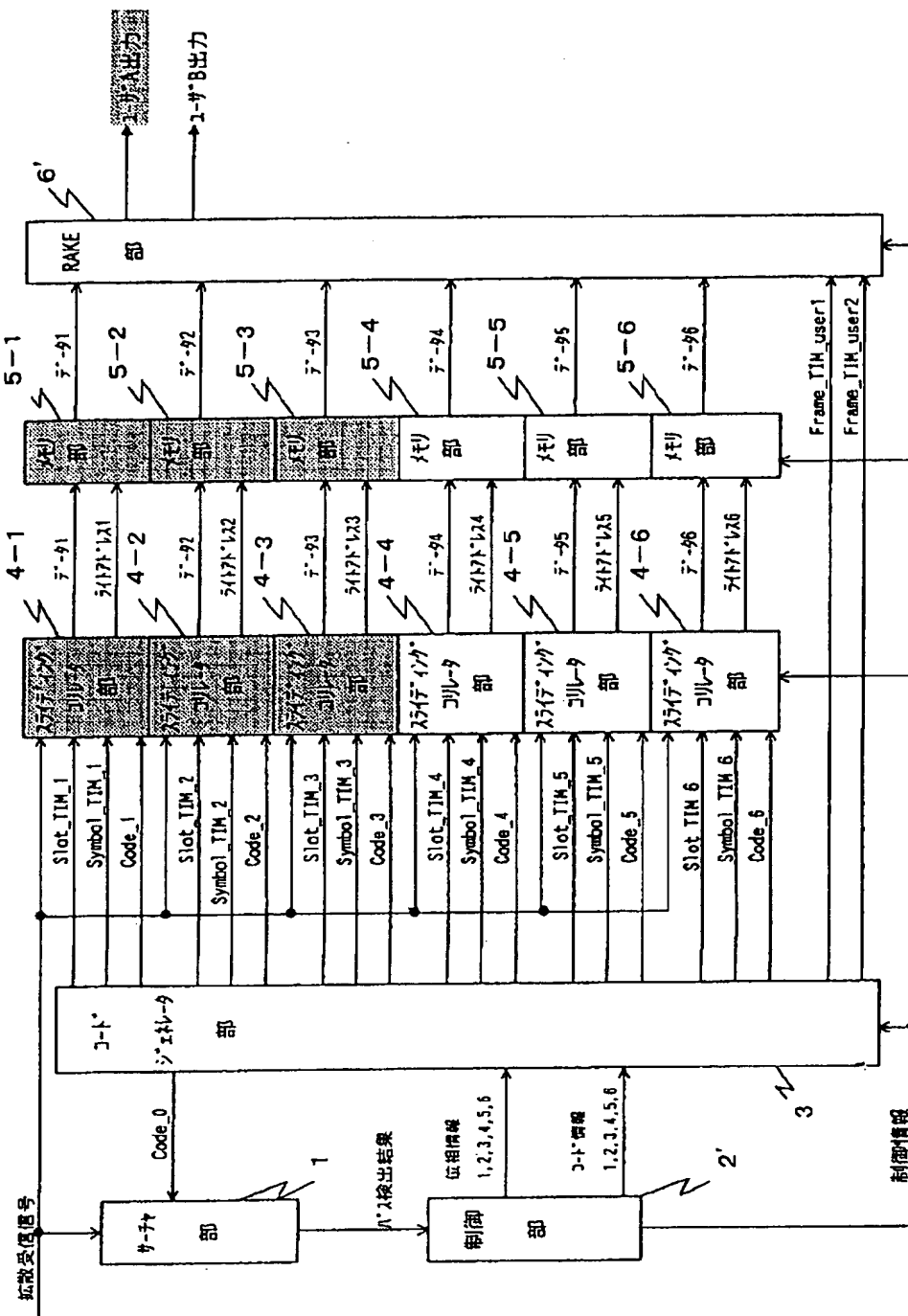
【図3】従来の逆拡散装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図3のサーチャ部1の構成を示すブロック図である。

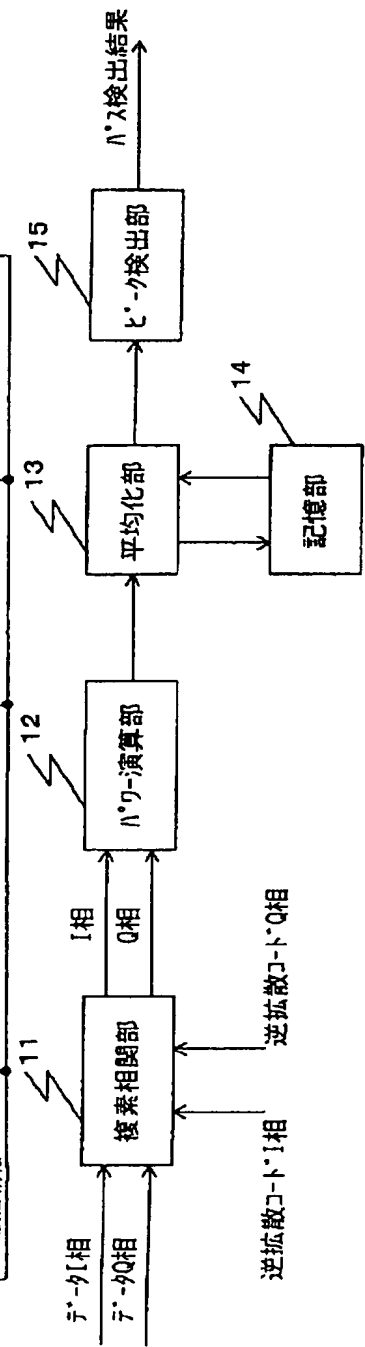
【符号の説明】

- 1 サーチャ部
- 2' 制御部
- 3 コードジェネレータ部
- 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6 スライディングコリレータ部
- 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6 メモリ部
- 6' RAKE部

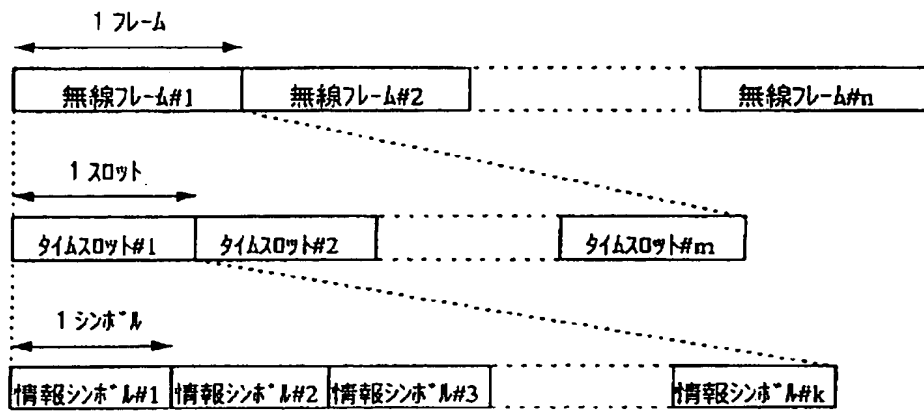
【図1】



【図4】



【図2】



【図 3】

